

学霸助手

www.xuebazhushou.com

课后答案 | 课件 | 期末试卷

最专业的学习资料分享APP

第一章

1. 计算机网络的发展可划分为几个阶段？每个阶段各有何特点？

答：计算机网络的发展大体经过：以单计算机为中心的联机网络系统，分组交换网络，计算机网络体系结构标准化，局域网，因特网，三网融合、下一代网络等。

2. 什么是计算机网络？

答：计算机网络是指把若干台地理位置不同且具有独立功能的计算机通过通信设备和线路相互连接起来，以实现数据传输和资源共享的一种计算机系统。

3. 利用计算机网络可以共享资源，具体包括哪些？

答：计算机网络将分布在不同地理位置上的计算机通过有线或无线通信线路连接起来，不仅使网络中的各台计算机（也可称作网络节点）之间能够相互通信，而且还可以共享某些节点（如服务器）上的系统资源。这里所说的系统资源主要包括三种：

（1）硬件资源，如大容量磁盘、光盘以及打印机等。

（2）软件资源，如程序设计语言编译器、文本编辑器、工具软件及应用程序等。

（3）数据资源，如数据文件、数据库等。

4. 计算机网络与分布式计算机系统之间的区别与联系是什么？

答：分布式计算系统是计算机网络的一个特例，一个大型程序可以发布在多台计算机上并行运行，但它与计算机网络最主要的区别在于系统中的各台计算机对用户是否透明，在分布式计算机系统中，用户通过输入命令就可以运行程序，但用户并不知道程序运行在哪一台计算机上。操作系统为用户选择一个最合适的计算机来运行其程序，并将运行结果传送到合适的地方，这些都不需要用户的人为干预。而计算机网络需要用户先登录到运行程序的计算机上，然后按照该计算机的 IP 地址将程序通过计算机网络传送到该计算机上运行，最后根据用户命令再将结果传送到指定的计算机上。

5. 计算机网络由哪些部分组成，什么是通信子网和资源子网？试述这种层次结构观的特点以及各层的作用是什么？

答：计算机网络系统是由通信子网和资源子网构成的，通信子网也称作数据传输系统，其主要任务是实现不同数据终端设备之间的数据传输；资源子网也称为数据处理系统，它包括拥有资源的用户主机和请求资源的用户终端。

6. 计算机网络可以从哪些角度进行分类？

答：分类方法有：按拓扑结构分类、按距离分类、按通信介质分类、按信息传播方式分类、按数据传输速率分类、按用户分类、按网络控制方式分类、按网络环境分类

7. 什么叫耦合度？按耦合度的不同如何区分计算机网络和其它计算机系统？

答：耦合度是指处理器之间连接的紧密程度，它可用处理器之间的距离及相互连接的信号线数目表示，可用其区分多机系统和计算机网络，一般认为多机系统属于紧耦合系统，在同一系统的处理器间可共享公共存储器而不需要常规的通信接口和通信介质，而计算机网络中各台计算机间的互连属于松耦合系统，其通信对偶之间有明显的通信接口和数量较少的通信介质。

8. 比较计算机网络的几种主要的拓扑结构的特点和适用场合。

答：在星状结构中，各从节点间的通信必须经过中心节点，该结构的优点是建网容易，易于扩充，控制相对简单，但由于属于集中控制，对中心节点的依赖性较大。层次结构的特点是联网的各台计算机按树形或塔形组成，该结构适用于相邻层通信较多的情况。总线结构是由一条高速公用总线连接若干节点所形成的网络，该结构网络简单灵活、可扩展性好、设备投入量少、成本低、安装和使用方便，但实时性较差、当节点通信量增加时，性能会急剧下降。环状结构是一种首尾相连的总线型结构，但网络的可靠性对环路更加依赖。点到点全互连结

构要求每个节点与网络上的其他节点都有通信线路，优点是无须进行路由选择，通信方便，但网络的连接性复杂，适合在节点数少、距离近的环境中使用。点到点部分连接适用于地域范围很广且节点数较多的情况。

9. 有 5 个路由器要连接成一个点到点的通信子网。在每对路由器之间可以使用一条高速线路、中速线路、低速线路或不设置线路。如果生成和检查每一种拓扑结构需要 100ms 的计算时间，则需要多少时间才能检查完所有可能的拓扑结构？

答： $(4 \times (4 \times 3/2 \times C_4^4 + 3 \times 2/2 \times C_4^3 + 2 \times 1/2 \times C_4^2) + C_4^1) \times 100$

10. 局域网、城域网与广域网的主要特征是什么？

答：局域网、城域网以及广域网的主要特征在于作用范围不同，广域网的作用范围为几十千米到几千千米，局域网的作用范围为几米到几十千米，城域网的作用范围介于两者之间。

11. 总线结构是否适合于广域网络，为什么？

答：总线结构网络通畅采用广播通信方式，由于多个节点连接到一条公用总线上，因此需要采取某种介质访问控制方法分配信道，以保证在一段时间内，只允许一个节点传送信息，由于广域网中节点之间的距离较远，要实现这种控制方式是很难的，尤其当节点的通信量增加时，性能会急剧下降。

12. 计算机网络在企业、机关的信息管理与信息服务中应用的目标是什么？

答：企业、行政部门使用计算机网络可以实现生产、经营与客户资料等信息的收集、分析和管理工作。

13. 计算机网络的应用会带来哪些社会问题？

答：如计算机犯罪、网络社会的“道德”与“法律”等。

14. 与计算机网络相关的国际标准化组织有哪些？它们的责任是什么？

答：如国际标准化组织 ISO 以及电气与电子工程师学会 IEEE 等。

第三章

1. 什么是网络体系结构？请说出使用分层协议的两个理由。

答：将同层进程间通信的协议以及相邻层的接口统称为网络体系结构。分层思想对于计算机网络的设计和实现有着极大的优势，如各层之间是独立的、灵活性好、结构可分割、易于实现和维护、促进标准化等。

2. 什么是实体？什么是对等实体？

答：实体是指层中的活动元素，它既可以是软件，也可以是硬件。不同主机中位于同一层次的实体称作对等实体。

3. 什么是网络协议？它包括哪些因素？试举出自然语言中的相对应的要素。

答：为网络执行数据交换而建立的规则、标准或约定就是网络协议。典型的网络协议包含语法、语义和同步三个方面。

4. OSI 网络参考模型定义了哪些数据单元？它们之间的关系如何？

答：OSI 参考模型定义了服务数据单元、协议数据单元和接口数据单元，它们之间的关系如图 3.4，3.5 所示。

5. 面向连接的服务和无连接服务的主要区别是什么？

答：面向连接服务与无连接服务的区别在于两个实体通信前是否建立连接。

6. 有两个网络都可以提供可靠的面向连接的服务。其中一个提供可靠的字节流，另一个提供可靠的报文流。这两者是否相同？请给出一个例子予以说明。

答：字节流没有报文的边界

7. 试说明服务与协议的关系？

答：服务涉及相邻层间的接口，协议涉及不同计算机上对等实体之间发送的分组，它们之间的关系如图 3.6 所示。

8. 服务原语的作用是什么？试以有确认服务为例进行说明。

答：利用服务原语可以通知服务提供者采取某些行动，或报告对等实体正在执行的活动。有确认服务需要使用请求、指示、响应和确认原语。

9. 说明在实际网络中数据是如何进行封装传输的。

答：若从客户端 A 发送信息到客户端 B，从客户端 A 是从应用端依次往下传输，在表示层、会话层、传输层、网络层、数据链路层各自加上本层的协议头，在物理层时，以比特流在网络中进行传输，到达客户端 B 的物理层，通过客户端 B 的物理层依次向上传输，经过数据链路层时，去除在客户端 A 中在数据链路层加上的报头，其他的内容当做数据包向上提交。向上分别通过数据链路层、网络层、传输层、会话层、表示层，在每层去除相应的协议头，最后到达应用层。

10. 一个系统有 n 层协议的层次结构。应用程序产生的消息的长度为 M 字节，在每一层上需要加上一个 h 字节的头部。请问：这些头部需要占用多少比例的网络带宽。

答： $n \cdot h / (M + n \cdot h)$

11. OSI 参考模型的层次划分原则是什么？试画出 OSI 参考模型的结构示意图，并简述各层的主要功能。

答：OSI 模型的分层原则有：当需要一个不同的抽象体时，应该创建一个新的层次；每一个层次必须执行一个明确定义的功能集合；确定每一层次功能的时候，应该考虑到定义国际化的协议；选择层次边界的时候，应该使接口控制信息尽可能地少；层次数量应该足够多，以保证不同的功能不会被混杂在同一层次中；同时层次数量又不能太多，以免整个体系结构变得过于庞大。

12. “有确认”服务和“无确认”服务之间的差别是什么？对于连接建立、数据传输和连接

释放这三种情况，请说出哪些可能是“有确认”服务或“无确认”服务？哪些两者皆可？哪些两者皆不可？

答：有确认服务需要使用请求、指示、响应和确认原语，无确认服务只需使用请求和指示原语即可。建立连接是有确认服务，传输数据和释放连接可以是确认的，也可以是无确认的。

13. 在两台计算机之间传输一个文件，有两种可行的确认策略。第一种策略把文件分成分组，接收方逐个确认分组，但没有对整体的文件传送进行确认；第二种策略不确认单个分组，但当文件全部接收后，对整个文件予以接收并确认。请讨论这两种方式的优缺点。

答：确认每个分组的方式适合于链路状态较差的场合，会增加额外的传输开销和延迟，但能保证传输出错后就可以从出错分组立即重传。确认整个文件的方式适合于链路状态较好的场合，数据传输开销和延迟都较少，但出错后必须要等到整个文件传输结束才能进行重传。

14. 说明 TCP/IP 参考模型与 OSI/RM 相比有何优点和不足。

答：详见 3.2.3

15. TCP/IP 参考模型的物理层和数据链路层并没有具体的协议，说明为什么要这样设计？

答：为了兼容所有的物理网络，TCP/IP 在物理层和数据链路层只设计了接口规范，并没有设计具体的协议。

16. IP 协议是无连接的，这意味着网络层的传输有什么样的特点？带来的问题是什么？

答：IP 是无连接的说明网际层所提供的是一种无连接、不可靠的服务，分组在传输过程中可能出现丢失、乱序等，因此在其之上各层应该具备差错控制功能。

17. 提出五层网络参考模型的原因是什么？

答：详见 3.3.2

第四章

1. 应用层协议对传输层协议选择的主要考虑因素是哪些？

答：主要考虑的因素包括：

- 丢失 (Data loss), 某些应用 (audio) 可以容忍某种程度上的数据丢失, 其他应用 (文件传输, telnet) 要求 100% 可靠的数据传输
- 实时性 (Timing), 某些应用 (IP 电话, 交互式游戏) 要求较低的时延
- 带宽 (Bandwidth), 某些应用 (多媒体) 对最低带宽有要求, 其他应用 (“弹性应用”) 则可灵活应用所能得到的带宽

2. 列出五个常用的因特网应用项目以及相关协议。

答：如下

- 1) 万维网: HTTP 协议
- 2) 电子邮件: SMTP, POP3 IMAP 协议
- 3) 文件传输: FTP 协议
- 4) 远程终端登录: TELNET
- 5) 域名服务: DNS (也为其他应用层协议 (如 HTTP、SMTP、FTP 等) 提供服务)

3. 在两个主机的通信会话中, 那个主机是服务端, 哪个是客户端？

答：在两个主机的通信会话中, 首先发起会话的一方为客户端, 处于 “listen” 状态的为服务端。例如某个主机向目标主机发出 ping 命令时, 该主机为客户端; 而被 ping 的主机为服务端。

4. 一个运行在某台主机中的通信进程, 需要那些信息来确定运行在另一台主机中的进程？

答：需要知道对方主机的 IP 地址和端口号来确定运行在该主机中的对等通信进程。

5. 列出常见的网络应用的用户代理程序。

答：常用的用户代理程序如下：

- 1) 万维网: IE, Google chrome, firefox
- 2) 电子邮件: OE, foxmail
- 3) 文件传输: LeapFTP, FileZilla
- 4) 远程终端登录: telnet, Window 远程桌面

6. 为什么 HTTP、FTP、SMTP、POP 和 IMAP 需要 TCP 的支持而不是 UDP？

答：因为上述应用协议都是基于 “文件” 的网络应用, 对数据丢失十分敏感, 要求数据的完整和可靠、但对带宽需求、实时性的要求并不高, 所以, 是用 TCP 协议 (面向连接 de 可靠的服务) 可以满足这样的要求; UDP 提供的服务更好相反。

7. 为什么 FTP 服务器需要限制同时连接的客户端数量？

答：首先, 因特网服务提供方的能力是有限的, FTP 服务器表现的尤为突出。因为, FTP 是一种十分普及的网络应用, 使用客户众多; 其次它是 “面向连接” 的应用, 服务器需要保留登录用户的状态和根据用户权限控制用户对文件的访问, 对于每一个 FTP 连接, 一般需要两

个通道进行才能进行有效的文件传输。因此 FTP 对服务器资源的占用是比较多的。为了使得文件服务器能够保证所有服务的正常运行,而且不至于应为过多用户登录造成系统资源的枯竭并导致系统崩溃,就必须对同时可接入的用户按服务器所能承受的能力实行限制。

8. 请简单叙述浏览器本地缓存的应用机理。

答:本地的万维网缓存是本地主机上的一个专用的文件夹,用于存放用户所有访问过的网页,当用户再次访问同一网页时,浏览器会从该文件夹进行查找,并使用该网页进行显示。本地缓存可以大大提高网页的响应时间,但需要解决网页的更新问题。

万维网提供了“有条件获取 (conditional GET)”的方法来解决这个问题。一个 HTTP 请求报文要满足“有条件获取”须具备两点:

- (1) 在请求报文中使用 GET 方法;
- (2) 在请求报文中包含“IF-Modified-Since”字样的首部信息。

“有条件获取”机制的工作原理如下:

- (1) 浏览器从 Web 服务器请求一条未缓存过的对象;
- (2) Web 服务器将响应信息发给客户端;
- (3) 客户端在浏览器窗口显示数据的同时将对象内容存入本地的网页缓存。

Last-Modified 信息也随对象一道保存。

(4) 浏览器要求访问同样的对象,而该对象仍保存在网页缓存中。由于该对象在服务器端有可能进行了修改,所以浏览器首先需要进行对象是否更新过的检查,这就需要使用“有条件获取”机制。这时,浏览器会向 Web 服务器发送包含有“If-Modified-Since”消息行的请求报文。

(5) 如果该对象在这段时间里没有变化,服务器则发送一个空白对象的响应报文,并在报文中状态行给出“304 Not Modified”信息,告诉客户端直接使用本地缓存中的对象。

(6) 客户端浏览器直接从本地缓存中取出该对象进行显示。

9. HTTP 协议的请求报文在什么情况下, 会向服务器发送除报文首部外的数据信息?

答:当客户端有大量数据(超过 2KB)需要发送到万维网服务器时,可以将 HTTP 请求报文的 method 栏位设置成“post”。这样,客户端的数据可以不受大小限制的上传到服务器。此时的用户数据是放在请求报文的实体(entity)栏目中(也就是报文首部以外)发送的。

10. 为什么电子邮件系统采用存储转发方式, 而不使用直接投递到目的地的方式?

答:由于用户所使用的 PC 机开机时间有限,如果直接传递,会遇到许多客户没有开机的状况。而邮件服务器程序则是不间断地运行,每天 24 小时都必须不间断地连接在因特网上,不会造成发来的邮件丢失。所以,让邮件暂时存储在 ISP 的邮件服务器中,而当用户方便时再从邮件服务器读取邮件,这是一种比较合理的做法。

11. CGI 的作用是什么? 其工作原理是怎样的? CGI 一般可以用什么语言来编写?

答:CGI 的功能包括审核用户从表单或 HTTP 请求的 URL 地址栏发来的数据;将数据存入数据库;应用户请求从数据库取出数据并通过动态网页发给浏览器;检查 Web 服务器状态并发给浏览器用户一张快照。

CGI 程序从 3 个来源取得数据: Web 服务器、浏览器用户和触发 CGI 应用程序的 HTML 网页,所有传递到 CGI 程序的数据都源于 Web 服务器。Web 服务器与 CGI 程序的数据交换一般通过特定的环境变量进行。这种环境变量通常对所有类型的网关程序来说都是可用的。

浏览器将用户在 HTML 网页中输入的数据进行转换后发给 Web 服务器，服务器依次按预先定义好的 CGI 协议将数据发给网关程序。这两种变量类型的数据都以属性 / 值的形式成对传送。

CGI 提供了若干机制向应用程序传递数据。数据如何传递取决于输入及所使用的 HTTP 请求方法。常用的 3 种方法如下：

- 命令行参数：Web 服务器启动 CGI 应用程序并在命令行上传递数据。
- 环境变量：由网关程序访问存放在特定环境变量中的数据。服务器在启动 CGI 应用程序前，把信息预先放在这些变量中。
- 标准输入数据块：服务器启动 CGI 程序前将数据块置于程序可访问的区域内。随后由 CGI 程序读出数据并对其进行解释。

编写 CGI 程序所使用的编程语言包括 C/C++、Visual Basic、C Shell、Perl、PHP、JSP 和 ASP 等。

12. Telnet 和 FTP 有什么异同点？

答：相同点：这两种网络应用都需要进行主机用户的登录和认证；对登录后的操作，系统会根据用户权限进行相关的资源访问控制。

不同点：FTP 用于文件的传输，主要的命令大多与文件/目录操作有关，是操作系统命令的子集。Telnet 用于用户操作远程系统，可以使用大部分操作系统的命令。但是，由于 Telnet 的安全性比较薄弱，一些系统管理员的专用命令的使用会受到限制。

13. SMTP 和 POP 协议分别应用在什么场合？

答：SMTP 用于将电子邮件从客户端传送到邮件发送方的邮件服务器，以及从发送方的邮件服务器传送到邮件接收方的邮件服务器。POP 协议用于将邮件从邮件接收方的邮件服务器传输到接收者的客户端。

14. 同样作为文件传输类的协议，HTTP 和 SMTP 有什么不同？

答：二者的区别是：

首先，HTTP 基本上是一个“拉”的协议——因特网上的大部分万维网应用都是从 Web 服务器上拉取资料，并由发出数据请求的主机来启动 TCP 连接；而 SMTP 是一个“推”的协议——由发送方的邮件服务器将数据推送给接收方的邮件服务器，由发送方的邮件服务器来启动 TCP 连接。

第二个不同点是 SMTP 所传输的数据必须全部转换成 7 位 ASCII 码，由于“CRLF.CRLF”组合是邮件主体的结束标志，所以任何二进制数据的转换必须考虑这个问题。实际上，在该转换过程中，是不允许“.”出现的。而 HTTP 协议则不需要对二进制数据进行转换。对非持续连接模式工作的 HTTP 协议，每次 TCP 连接只传送一个对象（文件），一旦 Web 服务器关闭连接，浏览器就知道一个 HTTP 响应报文已经发送完毕。对持续连接模式工作的 HTTP 协议，每个响应报文都会包含一条 Content-length: 的首部行来向浏览器说明响应报文的大小。

第三个重要的不同是 HTTP 以对象（文件）为单位从 Web 服务器向浏览器传输资料；而 SMTP 以邮件报文为单位从一个邮件服务器传到另一个邮件服务器，包含在一个邮件内的所有文件（包括附件）全部都整合到一个邮件报文中。

15. 为什么有“静态网页”和“动态网页”之分？动态网页有哪些类型？静态网页和动态网页是如何工作的？

答：所谓静态网页，一般指使用 HTML 语言编制的网页，其内容不会随访问的时间场合

等因素变化。动态网页则不同，其内容会随用户访问的时间、场合、输入等因素变化。

动态网页分成客户端执行和服务器端执行程序两大类别。

- 静态网页是由服务器根据用户访问要求，直接从 Web 站点的发布目录取出后发给用户；
- 客户端执行的动态网页是服务器根据用户访问要求，直接从 Web 站点的发布目录取出后发给用户，动态效果在客户端主机上执行并显示。

服务器端执行的动态网页是服务器根据用户访问要求，从 Web 站点的发布目录取出后由服务器端的相关的解释程序解释执行后，将程序执行的结果发给客户端主机并显示。

16. HTML 文档（网页）和 Web 服务器主机中的文件关系是怎样的？

答：一般 html 网页会包含许多对象（文件），首先会有一个基本的 html 文件，其中包含了网页的文字和各种标记（包含了对网页中包含的所有其他对象的访问），全部用 ASCII 和其它文字代码写成。网页中包含的其他对象一般分门别类存储在文件系统的各个子目录中。

17. 在因特网通信中的端对端延迟和延迟抖动有什么区别？延迟抖动产生的原因是什么？

答：端对端的时延又称为响应时延，从开始生成第一个请求分组到客户端接收到第一个服务器响应分组为止的是将定义为响应时延。延迟抖动是指不同数据包间延迟时间的差别。是有由于距离、错误和错误恢复、拥塞、传输中所涉及的各系统的处理能力以及其他一些因素造成的。即使消除了这些硬件类型的延迟，仍然会有传播（光速）延迟。所以延迟包括固定延迟（顺序化及量化等）及可变延迟（网络拥塞）。

第五章

1. 广义的网络互连可以在那几个层次上实现？分别需要用到哪些网络互连设备？

答：广义的网络互连包括：物理层的互连、数据链路层互连、网络层互连、高层互连。

- 1) 物理层的互连是在不同的电缆段之间复制位信号。物理层的连接设备主要是中继器。
- 2) 数据链路层互连是在网络之间存储转发数据帧。互连的主要设备是网桥。
- 3) 网络层互连是在不同的网络之间存储转发分组。互连的主要设备是路由器。
- 4) 传输层及以上各层的互连属于高层互连。实现高层互连的设备是网关。

2. 为什么说因特网可以在不可靠的网络层上实现可靠的传输服务？

答：因为因特网的网络层使用数据报通信，没有应答，重传等保证机制，所以提供的是不可靠的网络服务；因特网的可靠传输服务主要由 TCP 协议来完成，TCP 协议不仅保证可靠传输，还提供流量控制和拥塞控制等服务，这样 TCP 与 IP 协议的结合就可以完成可靠的网络传输服务。

3. 有人说，既然局域网接入因特网需要使用路由器，而路由器已经能完成本地网络与因特网之间的连接问题，何必还要使用 NAT 或 PAT？请你对这个疑问做出合理的解答。

答：（略）

4. 因特网中存在三种地址和两种地址转换机制，这两种机制的特点和区别是什么？这三种地址存在的意义何在？

答：因特网上普遍存在的三种地址分别是主机域名，IP 地址和局域网卡上的 MAC 地址，两种地址转换机制分别是 DNS（用于完成主机域名到 IP 地址的转换，是一个全球性的分布式应用）和 ARP（完成局域网内主机 IP 到 MAC 地址的转换，是一种局部性的应用）。

存在的意义是主机域名可以帮助人们记忆网络主机地址，因为它用英文拼写，IP 地址则是完成 TCP/IP 网络通信所必须，是用 IP 地址可以唯一性的确定通信所需的网络主机或路由器，所有域名也必须转换成 IP 地址之后才能用于网络通信。MAC 地址是网卡的物理地址，它由 48 位二进制数表示。MAC 地址是网卡的物理地址。每块网卡都有一个唯一的 MAC 地址。虽然此地址没法改变，但是可以通过软件的方法欺骗系统。

IP 地址和 MAC 地址的存在，为网络的分层进化提供了基础，物理网络（使用的 MAC 地址）的进化和发展，不会影响到因特网全局地址（IP 地址）的变化。而主机 IP 的变化，由于域名映射可以变更，也不会影响人们的使用。

5. 请分别计算 MAC 地址、IP v4 和 IP v6 的地址空间？

答：相应的地址空间与地址长度有关，MAC 地址为 48 位，IPv4 为 32 位，IPv6 为 128 位，因此它们的地址空间大小分别为 2^{48} 、 2^{32} 和 2^{128} 。

6. 为什么 ARP 查询要封装在广播帧中？为什么 ARP 的应答帧中需要包含特定的 MAC 地址？

答：ARP 模块运行在每个局域网主机的网卡上，并在整个共享介质的因特网子网的范围内工作，在该子网内，所有主机的 IP 地址的网络号，由于工作范围局限于整个局域网内，所以所有的 ARP 查询只在局域网内运行，不需要形成 IP 数据报，所以，ARP 查询时封装在

链路层运作的。由于 ARP 的功能在于将特定的 IP 地址转换成 MAC 地址，所以先决条件是已知 IP 地址，然后求 MAC 地址，因此在查询的 MAC 帧中一定包含 IP 地址，并以广播的形式在局域网上传播，而应答帧则必须包含于该 IP 相关的 MAC 地址。

7. 因特网的网络层服务是怎样的？

答：因特网所提供的网络层服务是端对端（end to end）的不可靠数据报服务。

8. 因特网可以提供那些传输层服务，因特网应用层协议对这些服务是如何选择的？

答：因特网上进程到进程的数据交换是通过 TCP/UDP 这样的传输层协议完成的，因特网应用层协议对这些服务进行选择的基本要素有三个：数据丢失，带宽要求以及实时性，根据不同的而应用考虑选择。

9. 为什么大部分 DNS 应用都选用 UDP 作为传输层协议。

答：DNS 不涉及具体数据的传输，不存在数据丢失的问题，如果 DNS 数据在传输过程中丢失，可以设置超时重发。其应用数据量并不大，但是应用频度很高，对带宽的要求不高。DNS 对实时性有一定的要求，因为 DNS 服务效率的低下会直接影响到网络的服务效率。因此对大部分 DNS 应用都选用 UDP 作为传输层协议。

10. TCP 为什么要采用“三次握手”的方式进行联接的建立和断开？

答：TCP 连接要采用“握手”的方式进行相互之间的通信参数的设置和交换。第三次握手的意义在于连接建立成功，通信真正开始，而第三次握手往往伴随正式数据发送而行。至于为何使用三次握手，原因在于两次握手握不上——没有对被动打开一方的确认，四个报文有点多余，三个正好。

11. 在因特网协议中，各层的 PDU 分别是什么？

答：如下

- 应用层： 报文
- 传输层： 段
- 网络层： 报文分组，数据报
- 链路层： 帧
- 物理层： 比特

12. TCP 的面向连接的特点与虚电路面向连接的特点有什么区别？

答：TCP 的面向连接的特点表现在：连接的状态存在于网络边缘的主机中，网络中的路由器并不保留传输中的连接状态，因此可以保证高度的灵活性和网络的健壮性，但不能保证传输带宽和实时性。某个路由器的失效不会影响到已经建立的连接。

虚电路面向连接特点表现在：连接的状态存在于网络中数据经过的所有节点上（包括路由器），因此可以保证传输带宽和通信的实时性。但是某个路由器的失效会影响到已经建立的连接，只有重新建立新的虚电路连接后才能继续进行通信。

13. IP v4 都有哪些地址分类？CIDR 是怎么回事？子网掩码有什么用处？

答：IP 地址共有五类。通常 A 类、B 类地址用于大型网络，C 类地址用于局域网中。D 类地址用于组播业务，E 类地址作为保留。A 类~C 类地址根据网络规模来选用，一般来说，每台主机只分配一个 IP 地址，而连接不同网络的路由器上的每个接口，要分别拥有一个它

所在网络的 IP 地址。子网掩码用于判断两台机器是否在同一个子网中，子网掩码同 IP 地址一样是一个 32 比特的二进制数，只是其主机标识部分全为“0”，其网络标识部分全为“1”。

使用 CIDR 进行 IP 地址分配可以减少资源浪费，网络地址不再受 A、B、C 类的限制，IP 地址的子网掩码也不必受 8 位、16 位或 24 位的限制，所以其子网掩码格式被改为：a.b.c.d/x，其中 x 是子网掩码的位数。

14. IP v6 对 IP v4 做了那些改进？IP v6 的实现主要采取那些方法？

答：IPv6 对 IPv4 最为重要的变革表现在它的格式上：

- 扩展的地址空间。IP 地址长度从 32 位扩展到 128 位。
- 一个流线型的 40 字节报头。由于一些 IPv4 的字段被取消或成为选项。在 IPv6 中还摒弃了某些包含在 IPv4 中的字段：
- 子段分化/子段重组（Fragmentation/Reassembly）：IPv6 不允许路由器再进行子段分化/子段重组，这些操作只能在发送端和接收端进行。这种简化无疑加速了网络转发的速度。
- 校验和（Checksum）：由于 TCP 和 UDP 都具备了校验功能，在 IP 再进行校验显然是一种可以省略的冗余。

15. 路由协议主要可以分那两大类，各自完成那些任务？

答：因特网是一个个局部的、区域的、国家的和在国际的 ISP “网络” 互联而成的松散的联盟。实际上，在因特网中还有另外一种网络组织形态，那就是所谓的“自治系统（autonomous system, AS）”。AS 是由一组路由器组成的集合，处于同样的管理和技术手段控制之下，并运行同样的路由协议。

在因特网中的路由协议则分成两大类，一类是运行在 AS 内部的，完成 AS 内部的路由选择；另一类则是运行在 AS 之间的，完成穿越不同 AS 的数据报的路由导向。

16. 企业、学校一般通过何种形式接入因特网，家庭用户可以通过那些方式接入？

答：企业、学校的网络中的计算机一般通过局域网和路由器接入因特网；家庭用户可以通过电话拨号、ISDN、ADSL 和光纤电缆混合网络等接入因特网。

17. 在因特网配置完成后，可以通过那些命令来测试因特网上的主机是否能否连通？这些命令的需要什么协议支持？

答：ping、tracert 等命令可以用来测试网络主机是否可以连通。这些命令需要 ICMP 协议的支持。

18. Windows 操作系统中，如果配置 TCP/IP 协议时不使用 DHCP，哪些参数是必须设置的？所谓“默认网关”的 IP 地址的实际含义是什么？因特网上的主机如何能够自动获得 IP 地址，需要具备什么条件？

答：在配置 TCP/IP 的过程中，如果采用静态 IP 的方式，则 IP 地址、子网掩码、默认网关、默认 DNS 服务器等参数需要人工进行配置；默认网关 IP 地址实际上是局域网接入因特网时的路由器接口地址；如果采用动态 IP 的方式，则需要在子网中配置 DHCP 服务器，DHCP 对运行客户端和服务器的计算机都适用。当运行客户软件的计算机移至一个新的网络时，就可使用 DHCP 获取所需要的配置信息。DHCP 也可以给运行服务器进程而且位置固定的主机指派永久地址，当该主机重新启动时其地址不变。

19. 在 Windows 95/98/Me 中，如何才能获得主机的 IP 和 MAC 地址？这些地址有什么用处？

答：使用 DOS 下的 ipconfig /all 命令，可以获得主机中的所有网络接口的 IP 和 MAC 地址，IP 地址用于 TCP/IP 网络的通信，MAC 地址可以支持诸多其他网络协议

20. 因特网中专用的数据链路层的协议较少，其原因是什么？这种情形有什么好处？

答：因特网可以使用各种已经存在的链路层协议进行数据传输。这样的好处在于，因特网可以在任何一种链路上运行，从而独立进行发展和普及，同时，也有利于其他网络技术的发展。其中，最有代表性的案例就是 IP-over-ATM。

第六章

1. 与广域网比较，局域网有哪些特点？

答：

- (1) 较小的地域范围，仅用于办公室、机关、企业、学校、公司、居民小区等单位内部的连网。
- (2) 高传输速率和低误码率。
- (3) 由机构或单位自行建设，自己进行控制管理和使用。
- (4) 建设的侧重点在于机构内部资源的共享。

3. 以太网与总线网这两个概念有什么关系？

答：以太网（Ethernet）是局域网的一种标准，在 IEEE802.3 中定义。而总线网指的是拓扑结构为总线型的网络。采用总线型拓扑结构的网络有很多，以太网也允许采用总线型拓扑结构。

4. 以太网与 IEEE802.3 网络的相同点有哪些？不同点有哪些？

答：以太网是 DEC、Intel 和 Xerox 三家公司开发的一种局域网，其标准为 Ethernet II，后来又被接纳成为 IEEE802.3 标准中的一个选项。

以太网和 IEEE 802.3 在很多方面都非常相似，但是两种标准之间仍然存在着一定的区别。以太网所提供的服务主要对应于 OSI/RM 参考模型的物理层和数据链路层；而 IEEE 802.3 则是对物理层和逻辑链路层的介质访问部分进行了规定。此外，IEEE 802.3 没有定义逻辑链路控制协议，但是指定了多种不同的物理层，而以太网只提供了一种物理层协议。下表中对以太网（Ethernet II）和 IEEE 802.3 进行了对比。

特性	以太网	IEEE802.3
标称速率（Mbps）	10	10~10000
信号方法	基带	基带
每网段长度	500	100~2000
介质类型	50 欧姆粗同轴电缆	50 欧姆粗/细同轴电缆、多模/单模光纤、Cat.3~Cat.6 双绞线
拓扑结构	总线型	总线型、星形、点对点
帧首部第 13~14 字节的含义	网络层协议类型	数据部分的长度
外部收发器测试	“心跳”测试	SQE 测试

6. 试分析 CSMA/CD 介质访问控制技术的工作原理。

答：CSMA/CD 是一种用于总线拓扑网络上的多点访问控制技术，被广泛应用于以太网和 802.3 网络中。其工作原理是，若站点有数据发送：

- ① 监听介质是否空闲，如果介质空闲，则可以发送；
- ② 如果介质忙，则继续监听，一旦发现介质空闲，再等待一个帧间隔时间，然后返回步骤①；
- ③ 站点在发送帧的同时需要继续监听是否有冲突发生，若有冲突，则停止发送；
- ④ 等待一段随机时间（目的是为了减少再次冲突的概率），返回步骤①。

7. 在 10Mbit/s 以太网中, 某一工作站在发送时由于冲突前两次都发送失败, 那么它最多等待多长时间就可以开始下一次重传过程?

答: 10Mbit/s 以太网的时间槽长度为 51.2us, 所以

基本退避时间 $T=51.2\mu s$

重传次数 $k=\text{Min}(3, 10)=3$

最大等待时间 $= (2^k-1) * T = (2^3-1) * 51.2 = 358.4\mu s$

8. 如果 10BASE2 以太网中有一台工作站的网卡出现故障, 它始终不停地发送帧。试分析一下, 这个网络会出现什么现象? 若这时从网络中任何其他一台正常的工作站上发送数据, 会成功吗? 将会发生什么事情?

答: 10BASE2 以太网是一个总线型局域网, 因此同时只能有一个站点发送数据, 其他站点监听到总线上有数据传输时就会继续处于监听状态, 而不会发送数据。因此, 对于题目所述情况, 网络中任何一个站点都不会有机会发送数据。其他站点要发送数据, 由于网络始终处于忙状态, 肯定不会成功, 就好像网络瘫痪了一样。

10. 在传统以太网中, 为什么要有最小帧长度和最大帧长度的限制?

答: 规定最小帧长度是因为冲突检测的需要, 如果帧长度太短将无法检测出冲突。例如, 两台主机 A 和 B 同时发送数据, 假如在 B 的冲突信号传输到 A 之前, A 发送的短帧已经发送完毕, 那么 A 将检测不到冲突而误认为已发送成功 (注意, 以太网中的站点仅在发送时才会检测冲突)。由于信号传播是有时延的, 因此检测冲突也需要一定的时间, 即帧长度必须保证发送站发送完一个帧之前远端的冲突信号能够传播到发送站。

规定最大帧长度是因为以太网的信道是所有站点共享的, 要共同争用信道的使用权。如果一个站点发送的数据帧太长就有可能使某些站点长时间争用不到信道的使用权, 而且太长的数据可能超出接收端的缓冲区大小, 造成缓冲溢出。为避免单一站点占用信道时间过长, 所以以太网规定了以太网帧的最大帧长。

12. 考虑一个使用 CSMA/CD 介质访问控制技术的 100Mbit/s 局域网, 若该网络跨距为 1km, 则理论上其最小帧长度至少应为多少?

答: 假定电信号在介质中的传播速度为 20 万 km, 则信号在 1km 距离上的往返时间为 10us。100Mbit/s 局域网中每位的传输时间为 0.01us, 则 10us 内能传输 1000 位。所以在理论上 100Mbit/s 局域网的最小帧长度至少应为 1000 位。

16. 在半双工千兆以太网中, 短帧过多会出现什么问题? 千兆以太网是如何解决这个问题的?

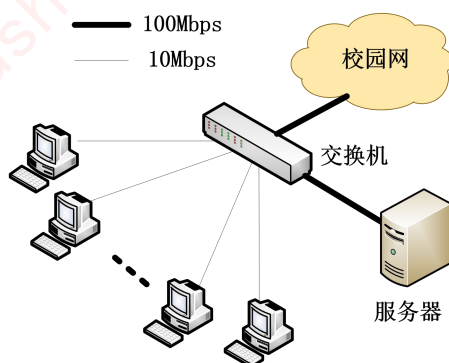
答: 千兆以太网对于短帧要在物理层帧的尾部附加特殊的“载波扩展”符号序列, 将整个发送长度扩展到 512 字节, 以保持时间槽长度不变。若短帧过多, 有效的数据传输速率就会下降, 使网络传输效率降低。为解决此问题, 千兆以太网采用了“帧突发”技术, 即将多个短帧连续发送, 避免了每发送一个帧就要重新竞争信道使用权, 从而提高了短帧的传输效率。

18. 某以太网交换机除具有 24 个 10Mbit/s 端口外, 还拥有 2 个 100Mbit/s 快速以太网端口。请问, 为什么该交换机要配置快速以太网端口? 该端口的用途是什么? 请用该交换机构造一个星形交换式局域网, 需要连接的设备有: 20 台工作站, 1 台服务器。另外, 这个局域网需要通过 100Mbit/s 的以太网链路 with 校园网连接。请画出网络拓扑图。

答：

(1) 用于上连到核心交换机或核心网络（Backbone）。

(2) 拓扑图如下：



20. 某公司需要构建一个局域网，联网的计算机有 150 台，分布在 3 座办公楼中，1 号楼有 60 台计算机，2 号楼有 40 台计算机，3 号楼有 50 台计算机。另外，公司还需再购置 2 台新的服务器。每座楼的高度不超过 15 米，水平跨距不超过 50 米。3 座楼之间的距离不超过 50 米。请起草一个网络设计方案，包括网络的拓扑结构图、电缆类型、网络协议类型、所采用的局域网技术、所需的网络设备和器材清单等。

答：

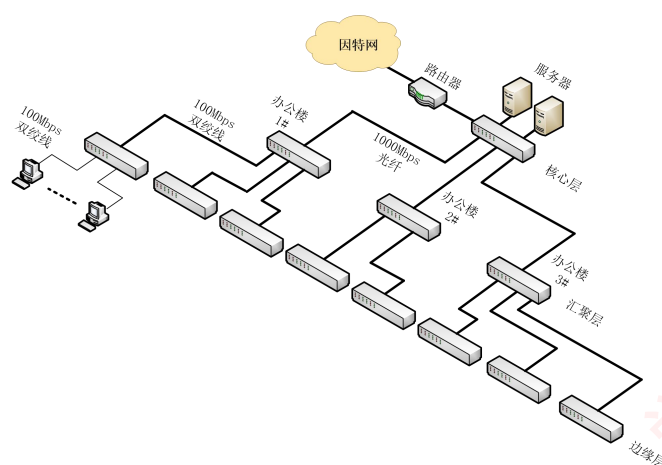
网络采用三级星形结构：核心层、汇聚层和边缘层。核心层实现网络主干连接，汇聚层实现各办公楼的网络设备连接，边缘层连接楼内的计算机。

核心层设备选用企业级千兆交换机 1 台，配置 12 个千兆光纤接口，12 个千兆双绞线接口。光纤接口用于连接三座办公楼的汇聚层交换机，双绞线接口连接 2 台服务器、路由器（用于因特网连接）和其他网络设备。

汇聚层设备选用部门级百兆交换机 3 台（每座楼 1 台），配置 1 个千兆光纤接口，12 个百兆双绞线接口。光纤接口用于连接核心交换机，双绞线接口连接边缘层交换机和楼内的其他网络设备。

边缘层设备选用部门级百兆交换机 8 台（1#楼 3 台、2#楼 2 台、3#楼 3 台），配置为 24 个百兆双绞线接口，用于连接各计算机终端。

网络采用 TCP/IP 协议。网络拓扑图如下：



主要网络设备和器材清单如下（其中光纤、双绞线、RJ-45 头等都有余量）：

序号	设备/器材名称规格	单位	数量
1	企业级核心交换机 12x 千兆光纤接口，12x 千兆双绞线接口	台	1
2	部门级交换机 1x 千兆光纤接口，12x 百兆双绞线接口	台	3
3	部门级交换机 24x 百兆双绞线接口	台	8
4	多模室外光纤 150 米	根	3
5	Cat.5 双绞线	米	9000
6	RJ-45 头	个	400

双绞线长度按每台计算机平均 60 米计算，共需 9000m（300m/箱，30 箱）

第七章

2. 虚电路是如何实现的？它能建立在电路交换之上吗？为什么？

答：虚电路是建立在路由交换表上的虚拟（逻辑）连接。在建立虚电路时，虚电路路径上的所有交换机都会在其内部的路由交换表中登记该虚电路的编号和转发路径，并根据需要分配一些必要的资源。交换机收到分组时，就会根据分组中虚电路号查找路由表以决定转发路径，并执行存储转发操作。

虚电路建立的是一种逻辑连接，而与它所基于的物理电路类型无关，所以虚电路可以建立在电路交换之上。

5. ADSL 可以使用 1024-QAM 调制方法。1024-QAM 中每个符号有多少种取值？可携带多少 bit 的信息？其中表示幅度的变化和表示相位的变化 bit 各有多少？

答：每个符号有 1024 种取值，可携带 10 位信息，其中 5 位表示幅度的变化，5 位表示相位的变化。

7. ISDN 的 B 信道和 D 信道的主要用途是什么？什么叫做带外信令？

答：B 信道是基本的用户通道，用于传输用户的数字信息、PCM 编码的数字化语音信息和各种低速信息流的复合信息。D 信道用于传输各种信令信息。带外信令是指通过专门的信道来传输信令，而不是在传输数据的信道中传输信令。

8. ISDN 的 BRI 和 PRI 是如何组成的？其中的开销占总速率的比率分别是多少？

答：BRI 由两个 64kbit/s 速率的 B 信道和一个 16kbit/s 速率的 D 信道组成，总速率为 144kbit/s。开销约为 11%。

PRI 由 30 个 64kbit/s 速率的 B 信道和一个 64kbit/s 速率的 D 信道组成，总速率为 2.048Mb/s。开销约为 3%。

13. 在 X.25 中，DTE 和 DCE 之间最多允许多少虚电路数？

答： 2^{12} (2048) 个。

15. 帧中继的 DLCI 的用途是什么？它能标识一条端到端的虚电路吗？

答：用于标识虚电路（实现多路复用）。由于它在传输路径上会发生变化，所以它不能标识一条端到端的虚电路。

16. 在帧中继中，流量控制是如何实现的？

答：帧中继不提供流量控制，而是使用了丢弃帧和在网络拥塞时向用户设备发出通知的拥塞通知机制。用户端得到网络发生了拥塞的告知后，在高层协议上执行流量控制。

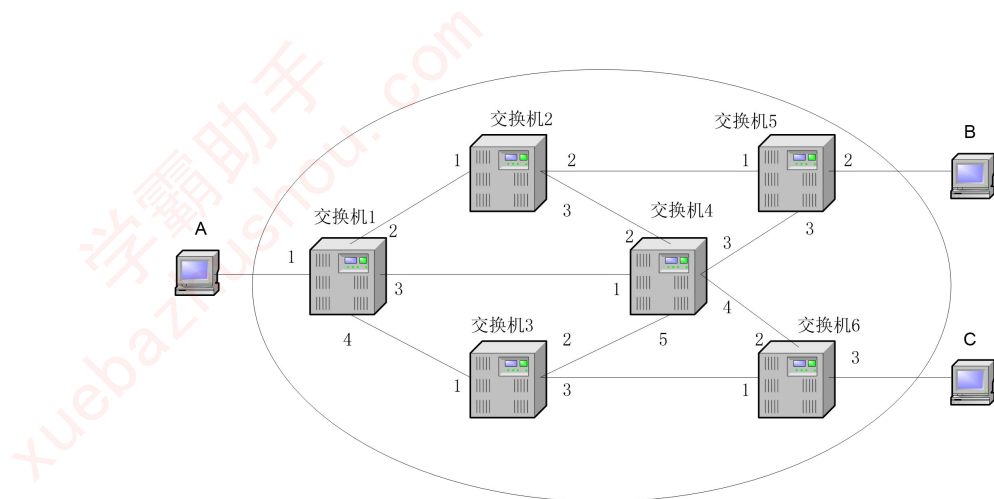
18. ATM 为多媒体应用提供了哪些服务？

答：ATM 提供的恒定比特率（CBR）、可变比特率（VBR）、可用比特率（ABR）等服务类型为网络多媒体应用提供了优良的 QoS 特性，如等时性，高吞吐量，低延迟等。

20. 为什么说 ATM 集中了电路交换和分组交换的优点？

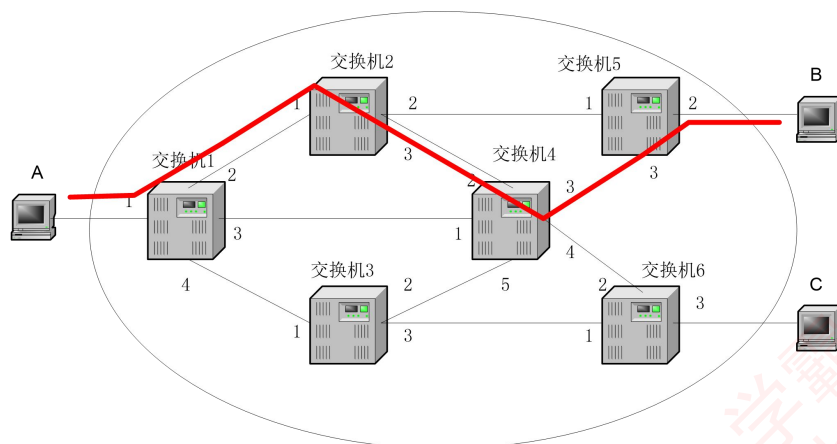
答：ATM 是一个面向连接的网络，使用了虚路径和虚信道实现虚电路连接。它又是一个分组交换网络，其分组称为信元，采用信元来承载用户数据。

21. 下图是一个 ATM 网络，后面的表中列出了图中各 ATM 交换机 VCI 转换表的部分内容。若端点 A 发出了一个 VCI=10 的信元，准备传送到端点 B，请在图中用虚线画出该信元传输的虚信道，该信元到达 B 端点时的 VCI 值为多少？



交换机	入端口	入 VCI	出端口	出 VCI
1	1	8	3	21
	1	10	2	12
	1	7	2	5
	1	15	4	30
2	1	12	3	21
	1	5	2	35
	3	13	2	22
3	1	30	2	11
	1	10	3	23
4	2	21	3	7
	1	21	3	12
	5	11	4	5
5	1	35	2	21
	3	12	2	12
	3	7	2	5
6	1	23	3	9
	2	5	3	12

答：VCI=5，虚信道如下图中粗实线所示。



第八章

2. 既然中继器可以对信号进行放大、整形，使信号能够传输到更远的距离，为什么不能使用任意多个中继器使网络的范围无限地扩展？

答：因为局域网协议中，帧长与网络连接距离是密切相关的，局域网的帧长在标准中已经进行了严格的定义，因此网络连接距离不能任意扩展。

3. 要把以太网和令牌环网连接起来，可以用哪种设备？

答：从链路层的观点来看，以太网和令牌环网是两种完全不同的网络，所以只能用三层或三层以上的设备来实现二者之间的网络连接，例如路由器、三层交换机、网关等。

6. 用交换机实现网络分段与用路由器实现网络分段，本质上的区别是什么？

答：用交换机实现网络分段，所得到的网络在逻辑上仍然是一个单独的网络，各个网络分段拥有同一个网络地址。但用路由器实现网络分段，所划分的各个网络分段在逻辑上是不同的网络，各个网络分段拥有各自不同的网络地址。

8. 用透明网桥连接网络 A 和网络 B。当网桥刚打开电源时，如果收到了网络 A 中某站点发往网络 B 中某站点的帧，网桥将用什么方法转发该帧？为什么？

答：采用广播方式将该帧转发到除源网段外的其他所有网段。因为刚打开电源时转发表为空，网桥不知道目的站点所在的网段是哪一个。根据网桥的工作原理，对于未知目的网段的帧，均采用广播方式发送。

10. 交换机能在两个不同速率的端口之间使用直通方式来转发帧吗？为什么？

答：不行。直通方式未采用存储转发，故不能实现不同速率的适配。

14. VLAN 是如何抑制网络中的广播信息的？

答：VLAN 只根据 VLAN 号转发帧，广播帧未指定具体的 VLAN 号，所以不转发。

19. 三层交换机的主要用途是什么？它能完全代替路由器吗？为什么？

答：主要作为企业/机构内部的网络骨干交换机。不能完全代替路由器，因为它缺乏很多广域网连接功能。

21. 为何路由表中只存放网络地址的信息，而不存放网络主机的信息？

答：加快路由处理，节省存储空间。实际上，在路由表中存放主机信息是没有必要的，因为报文到达目的网络后是以广播方式传播的，仅目的主机会接收，非目的主机会将其丢弃。

23. 本章介绍的网络设备分别工作在 OSI 的哪个层次？

答：调制解调器：物理层

中继器/集线器：物理层

网桥/交换机：链路层

路由器：网络层

三层交换机：链路层和网络层

网关：网络层以上

AP：链路层